

LIPIDI

Argomenti trattati:

I lipidi: classificazione in lipidi idrolizzabili e non idrolizzabili.

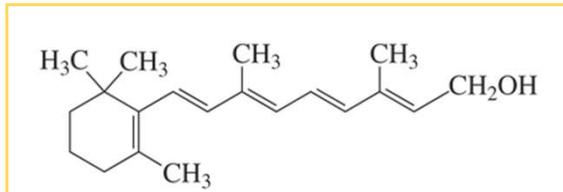
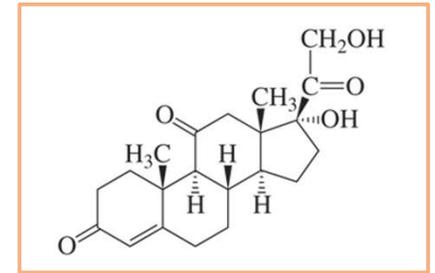
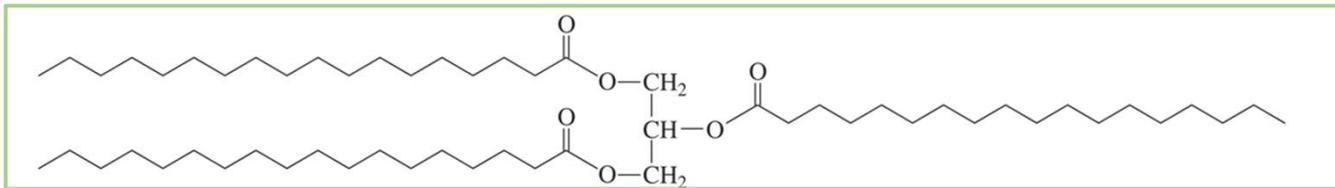
Acidi grassi; trigliceridi, oli e grassi; saponi e detergenti, le micelle; fosfolipidi e sfingolipidi.

Bruice: cap. 20 (paragrafi 1-4)

LIPIDI

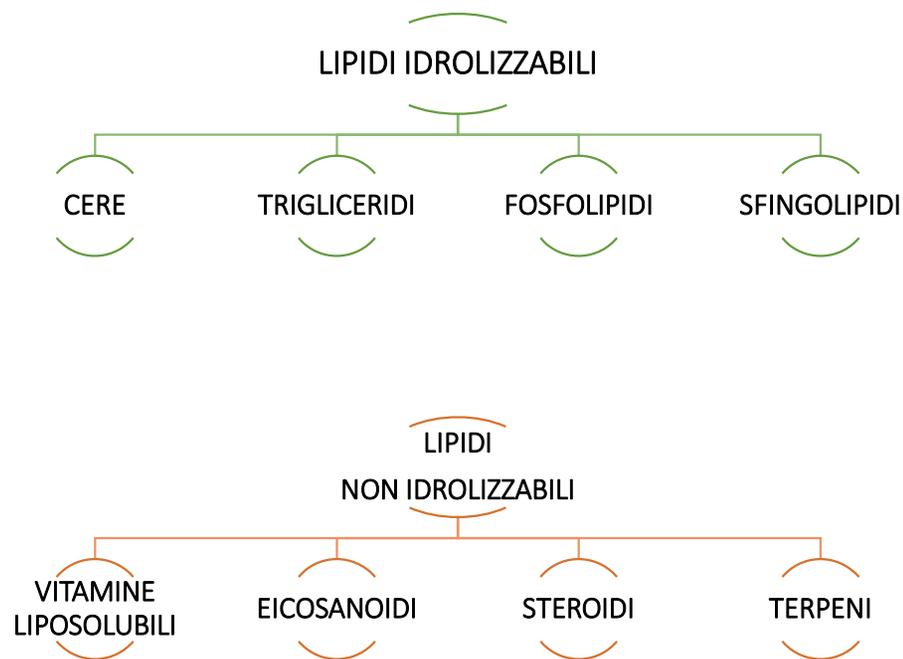
molecole organiche presenti negli organismi viventi, **solubili in solventi NON polari**

Sono classificati sulla base di una **proprietà fisica** piuttosto che su caratteristiche strutturali



- ✓ i lipidi sono **depositi di energia chimica** immagazzinata sotto forma di trigliceridi
- ✓ i lipidi, in particolare sotto forma di fosfolipidi, sono i componenti insolubili in acqua di cui sono costituite le **membrane biologiche**
- ✓ i lipidi, sotto forma di ormoni steroidei, prostaglandine, trombossani e leucotrieni, sono **messaggeri chimici**

In base alla struttura i lipidi possono essere raggruppati in **2 famiglie** a seconda che contengano o no legami esterei o ammidici che possono essere idrolizzati



I **LIPIDI IDROLIZZABILI** sono caratterizzati dalla presenza di **acidi grassi** legati ad un altro componente con **legame estereo o ammidico**

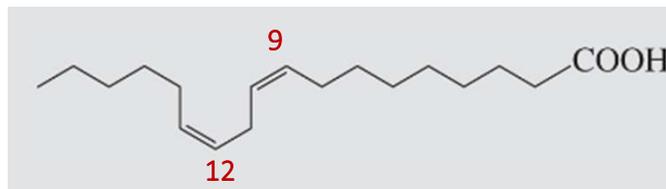
ACIDI GRASSI

acidi carbossilici presenti in natura; hanno una **lunga catena di atomi di C** (numero pari di atomi di C)

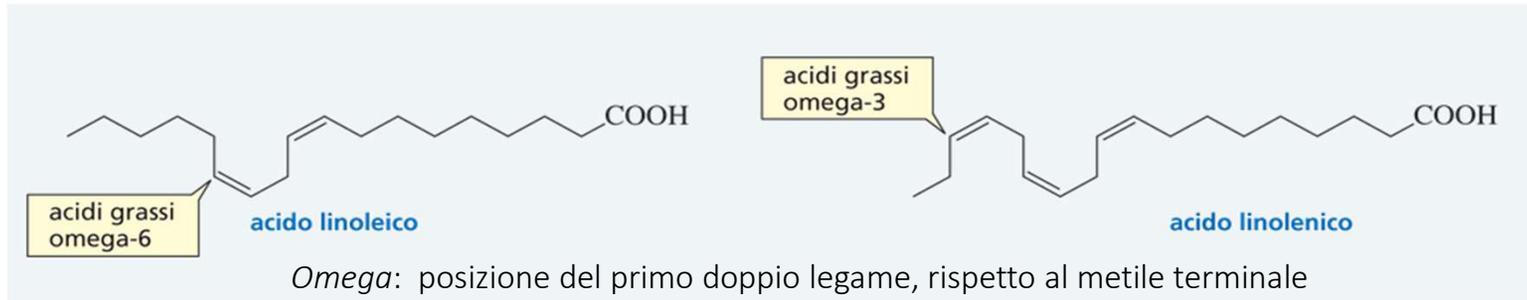
La presenza di insaturazioni fa diminuire p.f. (influenza impaccamento delle molecole)

Numero di atomi di C	Nome comune	Nome sistematico	Struttura	Punto di fusione (°C)
Saturi				
12	acido laurico	acido dodecanoico		44
14	acido miristico	acido tetradecanoico		58
16	acido palmitico	acido esadecanoico		63
18	acido stearico	acido ottadecanoico		69
20	acido arachidico	acido eicosanoico		77
Insaturi				
16	acido palmitoleico	(9Z)-acido esadecanoico		0
18	acido oleico	(9Z)-acido ottadecanoico		13
18	acido linoleico	(9Z,12Z)-acido ottadecadienoico		-5
18	acido linolenico	(9Z,12Z,15Z)-acido ottadecatrienoico		-11
20	acido arachidonico	(5Z,8Z,11Z,14Z)-acido eicosatetraenoico		-50

(9Z,12Z)-acido ottadecadienoico
18:2
acido linoleico



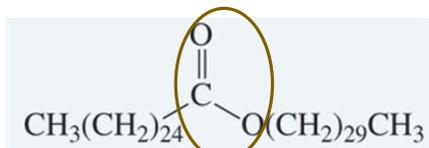
Negli acidi grassi insaturi naturali i doppi legami sono di solito in **configurazione cis (Z)** e **non sono mai coniugati**



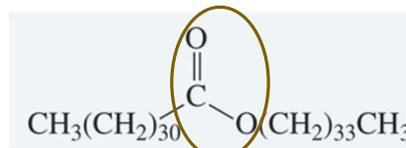
Nei mammiferi non è presente l'enzima che introduce un doppio legame oltre il C-9 (il carbonio carbossilico è il C-1)
 Acido linoleico e linolenico sono acidi grassi essenziali per i mammiferi

CERE

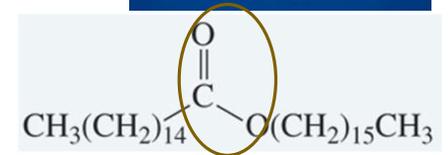
esteri di acidi grassi a lunga catena con alcoli a lunga catena



cera d'api



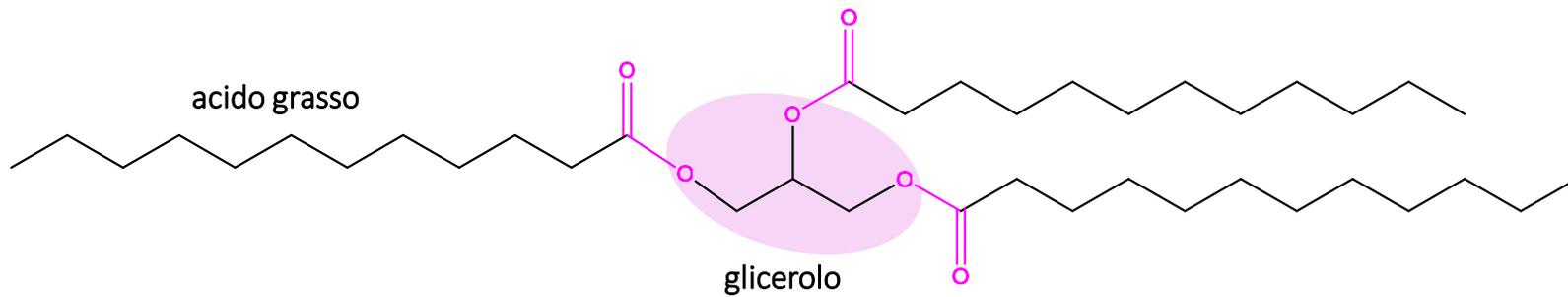
cera carnauba



cera spermaceti

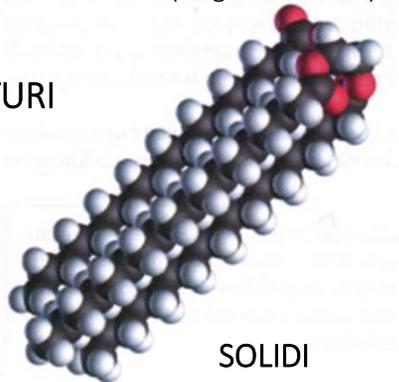
TRIGLICERIDI (triacilgliceroli)

Sono esteri degli acidi grassi con il glicerolo (1,2,3-propantriolo). Le loro proprietà dipendono dagli acidi grassi di cui sono composti.



GRASSI
(origine animale)

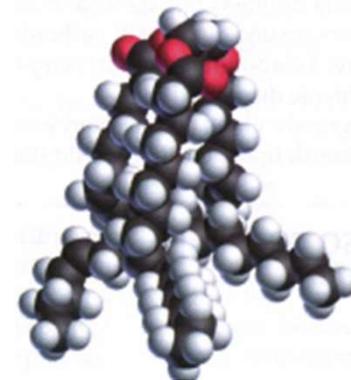
acidi grassi **SATURI**



SOLIDI

OLI
(origine vegetale)

acidi grassi **INSATURI**



LIQUIDI

I trigliceridi possono contenere un solo tipo di acido grasso o acidi grassi diversi

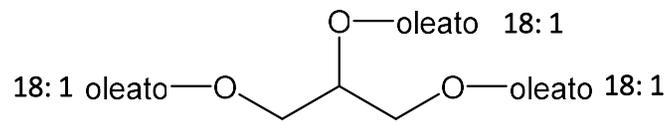
TABELLA 18.2 Grammi di acido grasso per 100 g di trigliceride di alcuni grassi e oli*

Grasso o olio	Acidi grassi saturi			Acidi grassi insaturi	
	Laurico (12:0)	Palmitico (16:0)	Stearico (18:0)	Oleico (18:1)	Linoleico (18:2)
Grasso umano	—	24.0	8.4	46.9	10.2
Grasso bovino	—	27.4	14.1	49.6	2.5
Burro	2.5	29.0	9.2	26.7	3.6
Olio di cocco	45.4	10.5	2.3	7.5	tracce
Olio di mais	—	10.2	3.0	49.6	34.3
Olio d'oliva	—	6.9	2.3	84.4	4.6
Olio di palma	—	40.1	5.5	42.7	10.3
Olio di arachidi	—	8.3	3.1	56.0	26.0
Olio di soia	0.2	9.8	2.4	28.9	50.7

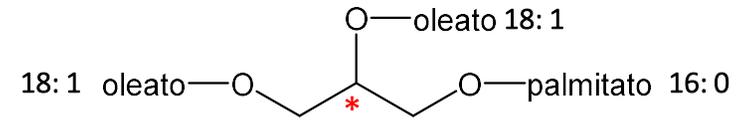
*Sono riportati solo gli acidi grassi più abbondanti; sono presenti anche altri acidi grassi in minori quantità.

l'elevata percentuale di grassi saturi nell'olio di palma e nell'olio di cocco sono responsabili del loro stato solido a temperatura ambiente

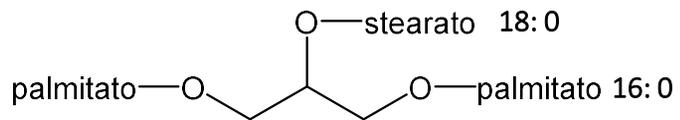
Nomenclatura (esteri di acidi grassi)



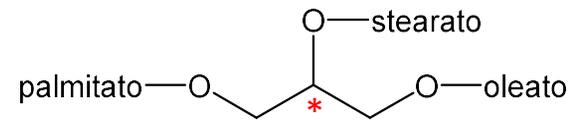
trioleato di glicerile
(trioleina)



1,2-dioleil-3-palmitato di glicerile



1,3-dipalmitil-2-stearato di glicerile

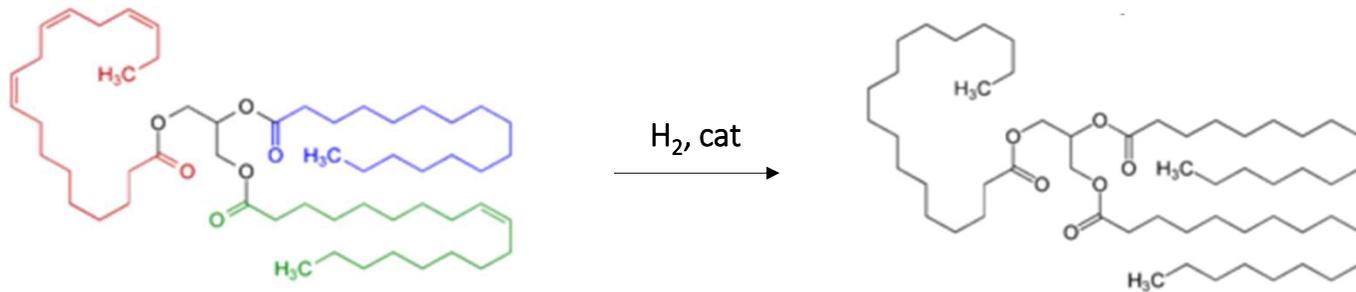


3-oleil-1-palmitil-2-stearato di glicerile

I trigliceridi possono essere otticamente attivi

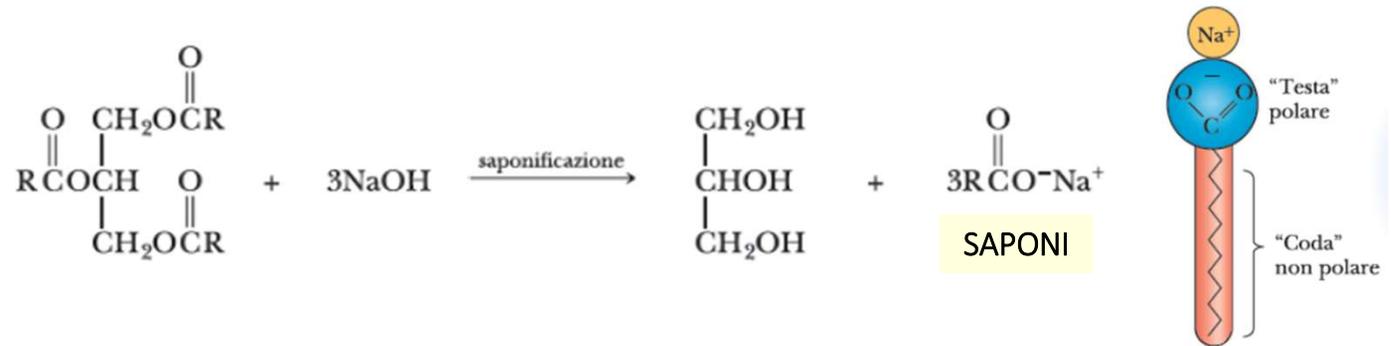
Idrogenazione degli acidi grassi INSATURI

La conversione degli oli in grassi è chiamata **indurimento** degli oli e prevede la riduzione catalitica di alcuni o di tutti i doppi legami carbonio-carbonio di un olio.



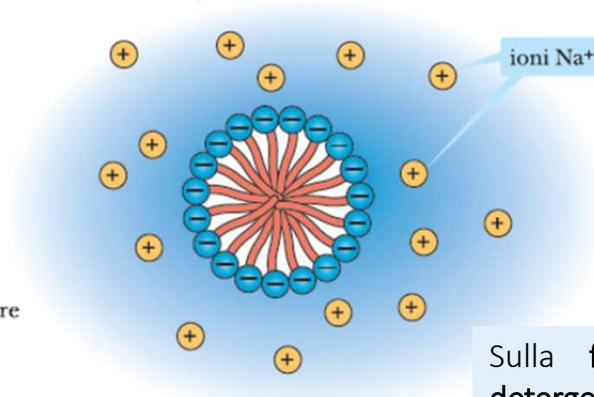
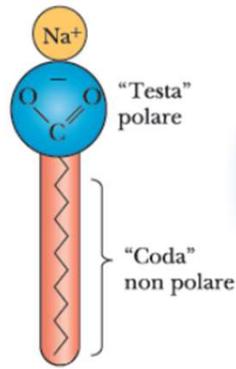
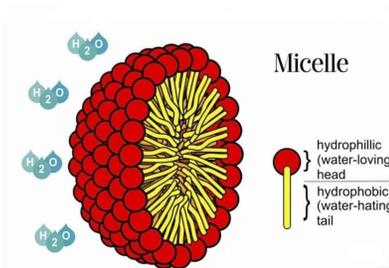
il grado di indurimento è accuratamente controllato per poter produrre grassi della consistenza desiderata

Idrolisi di triacilgliceroli



I Sali degli acidi grassi (SAPONI) sono strutture anfifiliche

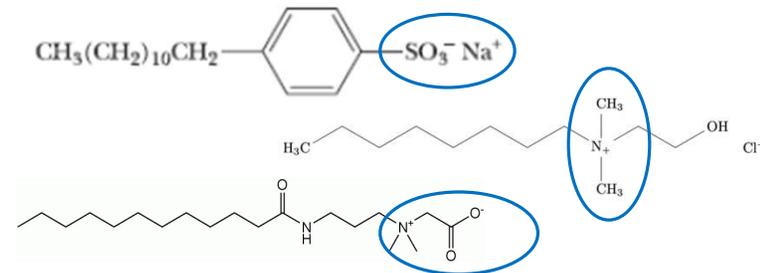
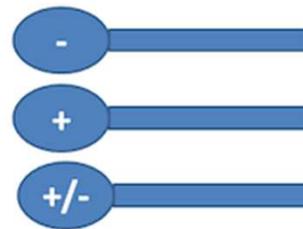
Molecole anfifiliche, per minimizzare l'interazione della parte idrofobica con l'acqua, si raggruppano in strutture supramolecolari dette **MICELLE**



Sulla **formazione di micelle** si basa l'**azione detergente dei saponi**: dentro la micella viene inglobato lo sporco (grasso/unto) che diventa "solubile" in acqua e viene lavato via

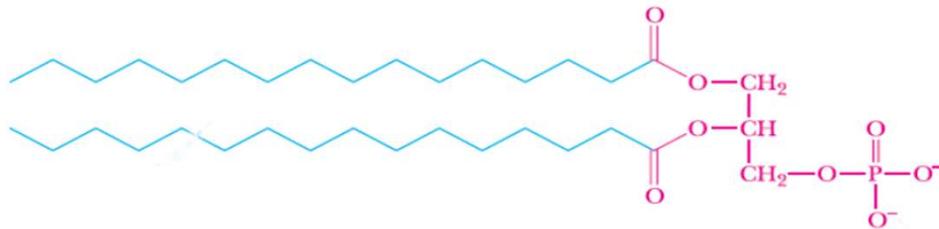
Per osservare formazione di micelle occorre raggiungere una concentrazione specifica del tensioattivo nota come concentrazione micellare critica (CMC)

- Tensioattivi anionici
- Tensioattivi cationici
- Tensioattivi anfoteri

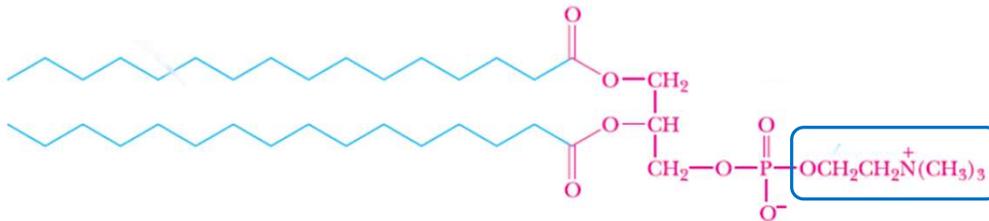


FOSFOACILGLICEROLI (fosfolipidi)

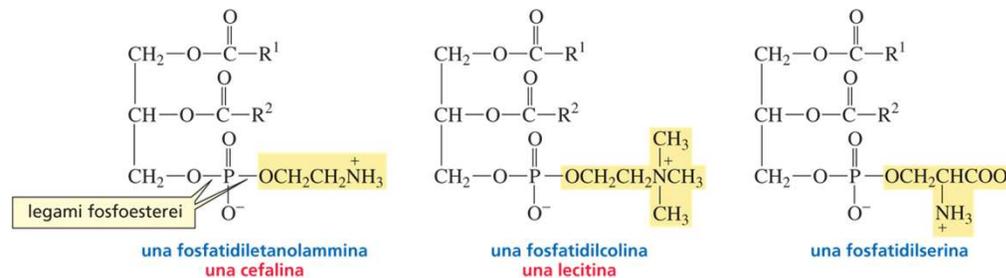
Sono il secondo gruppo per abbondanza di lipidi di origine naturale, si ritrovano quasi esclusivamente nelle membrane di piante e animali

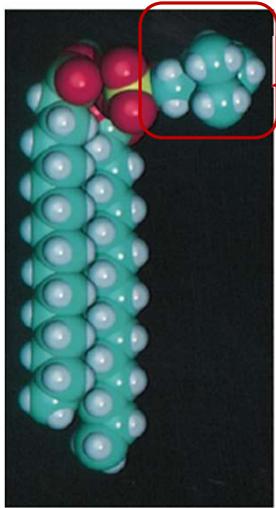


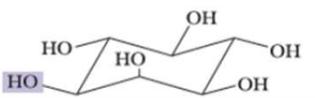
I fosfolipidi più abbondanti derivano dall'**acido fosfatidico**
 Gli acidi grassi più comuni sono palmitico, stearico e oleico (insaturo)

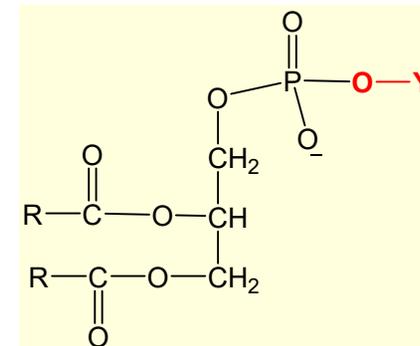


L'ulteriore esterificazione di un acido fosfatidico con un alcol a basso peso molecolare dà un **fosfolipide**





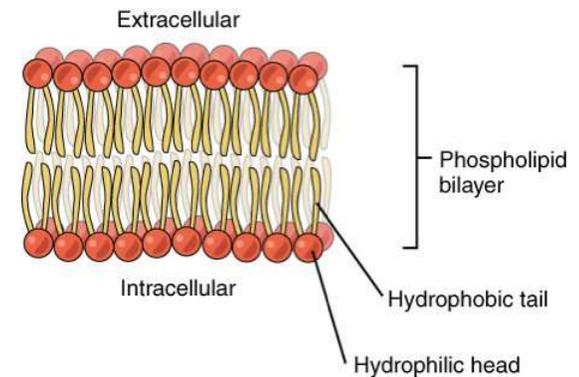
Alcoli presenti nei fosfolipidi		
Formula di struttura	Nome	Nome del fosfolipide
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	Etanolamina	Fosfatidiletanolamina (cefalina)
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_3)_3$	Colina	Fosfatidilcolina (lecitina)
$\text{HOCH}_2\underset{\text{NH}_3^+}{\text{CH}}\text{COO}^-$	Serina	Fosfatidilserina
	Inositolo	Fosfatidilinositolo



Y= serina e inositolo
carica netta = -1

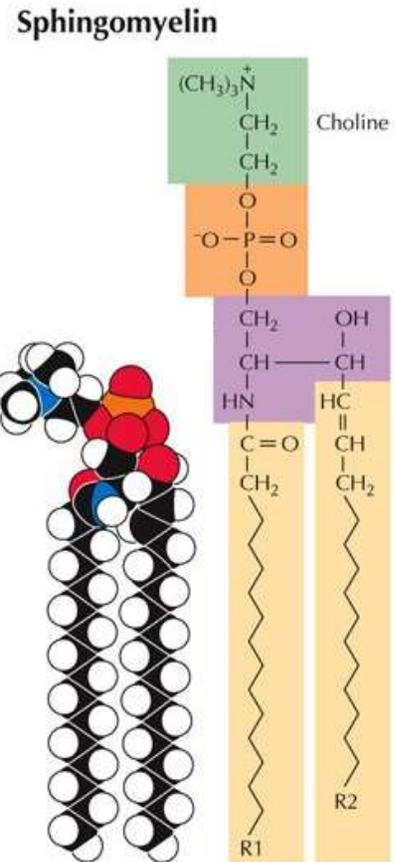
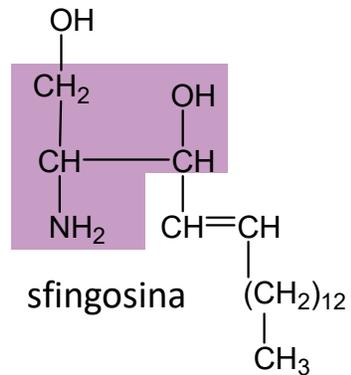
Y= colina
carica netta = 0

In soluzione acquosa i fosfolipidi formano spontaneamente un **doppio strato lipidico**, con la parte idrofobica posta verso l'interno e i gruppi polari in superficie

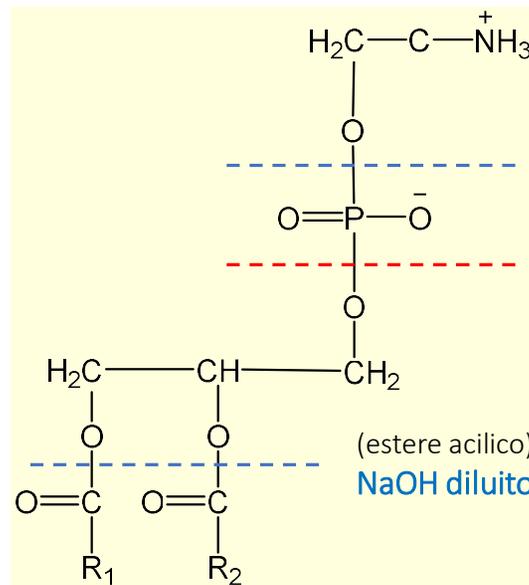


SFINGOLIPIDI

altro tipo di lipidi presenti nelle membrane, costituiscono la maggior componente lipidica nelle guaine mieliniche delle fibre nervose. Gli sfingolipidi contengono un **amminoalcol** chiamato **sfingosina** al posto del glicerolo



REAZIONI sui FOSFOLIPIDI



(1° estere fosforico)
NaOH conc. + calore

(2° estere fosforico)
H₃O⁺

(estere acilico)
NaOH diluito

Il veleno di serpente contiene enzimi in grado di scindere tutti i legami esterei dei fosfolipidi